

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-333230

(43)Date of publication of application : 20.11.1992

(51)Int.Cl.

H01L 21/302

(21)Application number : 03-131942

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 08.05.1991

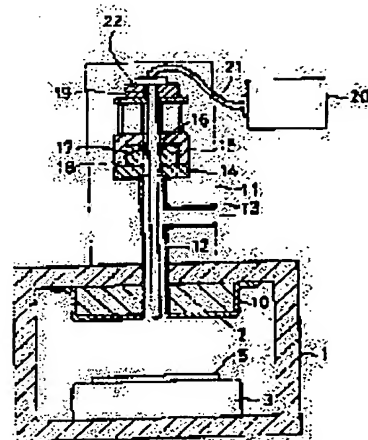
(72)Inventor : SAKAKURA KATSURA

## (54) ETCHING TERMINATION DETECTOR IN PLASMA ETCHING DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable the title detector to detect the etching termination constantly in the best condition even in the case of plasma fluctuation or in the case of the modification of the gaps between upper and lower electrodes within the title plasma etching device.

**CONSTITUTION:** Within the title etching termination detector of a plasma etching device etching a wafer 5 held by either one electrode out of opposing two electrodes 2, 3 whereon high-frequency power is impressed to produce plasma after feeding a reactive gas, a bar type quartz glass 19 passing through either one out of said electrodes 2, 3 is provided. Next, an optical fiber 21 is connected to said quartz fiber 19 to detect the plasma beams for detecting the etching termination by the fluctuation in the plasma beams on the other hand, when said quartz glass 19 is rod type, a guide tube 12 encircling said quartz glass 19 is provided to feed the reactive gas from the peripheral parts of the quartz glass 19 while when said quartz glass 19 is made of a tube, the reactive gas is to be fed from the hollow part of the quartz glass 19.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-333230

(43) 公開日 平成4年(1992)11月20日

(51) IntCl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 21/302

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

E 7353-4M

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21) 出願番号 特願平3-131942

(22) 出願日 平成3年(1991)5月8日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都港区虎ノ門2丁目3番13号

(72) 発明者 飯倉 桂

東京都港区虎ノ門2丁目3番13号 国際電  
気株式会社内

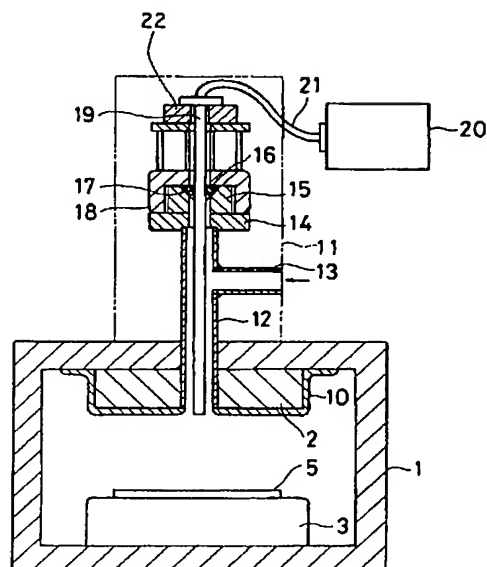
(74) 代理人 弁理士 三好 祥二

(54) 【発明の名称】 プラズマエッチング装置に於けるエッチング終点検出装置

(57) 【要約】

【目的】 プラズマエッチング装置に於いて、プラズマの変動があった場合、或は上電極、下電極の間隔が変更された場合でも、常に最適な条件でエッチング終点検出ができる様にする。

【構成】 反応ガスを供給し、対峙する2つの電極間2、3に高周波電力を印加してプラズマを発生させ、前記電極のいずれかの電極に保持させたウェーハ5のエッチングを行うプラズマエッチング装置のエッチング終点検出装置に於いて、いずれか一方の電極を貫通させて棒状の石英ガラス19を設け、該石英ガラスに光ファイバ21を接続してプラズマ光を検出し、プラズマ光の変化でエッチング終点検出をし、該石英ガラスがロッドである場合には該石英ガラスを圍繞するガイドチューブ12を設けて石英ガラスの周囲より反応ガスを供給し、該石英ガラスが管である場合は石英ガラスの中空部より、反応ガスを供給する。



(2)

特開平4-333230

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 反応ガスを供給し、対峙する2つの電極間に高周波電力を印加してプラズマを発生させ、前記電極のいずれかの電極に保持させたウェーハのエッチングを行うプラズマエッチング装置のエッチング終点検出装置に於いて、いずれか一方の電極を貫通させてガイドチューブを設け、該ガイドチューブの中途部より前記反応ガスを供給する様にすると共に前記ガイドチューブ内に石英ガラスロッドを気密に挿入し、該石英ガラスロッドの露出端に光ファイバを接続したことを特徴とするプラズマエッチング装置に於けるエッチング終点検出装置。

【請求項2】 反応ガスを供給し、対峙する2つの電極間に高周波電力を印加してプラズマを発生させ、前記電極のいずれかの電極に保持させたウェーハのエッチングを行うプラズマエッチング装置のエッチング終点検出装置に於いて、いずれか一方の電極を貫通させて石英ガラス管を気密に設け、該石英ガラス管の露出端に光ファイバを接続すると共に該石英ガラス管の中空部より反応ガスを供給する様構成したプラズマエッチング装置に於けるエッチング終点検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体製造装置の1つであるプラズマエッチング装置に於けるエッチング終点検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 半導体製造工程の1つにシリコンウェーハ表面上に形成された薄膜の全面、或は特定部分をプラズマエッチングする工程がある。

【0003】 プラズマエッチングした場合、エッチングされる物質に特有のスペクトルが発生するが、このスペクトルを監視することで薄膜のエッチングが完了したかどうかを判別することができる。

【0004】 従来のエッチング終点検出装置を図2に於いて説明する。真空容器1内に上下に対峙して上電極2、下電極3が設けられ、前記上電極2を貫通して反応ガス供給管4が設けられている。前記下電極3には被エッチング物であるウェーハ5が載置され、該ウェーハ5は前記反応ガス供給管4から反応ガスが供給されている状態で、上電極2、下電極3との間に高周波電力を印加し、プラズマを発生させることによってエッチングされる。図中、10は上電極カバー、11は電磁シールドを示す。

【0005】 前記した様に被エッチング膜のエッチングが完了すると発生するスペクトルが変化するので、スペクトルを監視することでエッチングの終点を検出することができる。

【0006】 前記真空容器1の側壁に透視孔6が穿設され、更に該透視孔6は石英ガラス板7で気密に閉塞され、更にフランジ8で覆われている。該フランジ8には

2

EPD (END POINT DETECTOR、終点検出器) ブローブ9が取付けられており、該EPDブローブ9を介してプラズマの発生状態、即ちスペクトルの検出を行っている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記した従来のエッチング終点検出装置は、高周波電力の印加方向に対して、垂直方向からの検出である為、磁場変化でプラズマが変動した場合に、このプラズマ変動の影響を受ける。従って、エッチングの状態によっては、エッチング速度の異なる複数部分を同時に監視する状態も生じ、正確なエッチング終点検出を行うことができない。

【0008】 又、エッチング装置の中には、上電極2、下電極3の間隔を変更するものがあるが、上電極2、下電極3の間隔が変更された場合、上下方向の最適検出点が移動し、前記EPDブローブ9の監視点とずれてしまう。従って、検出条件が変り、正確なエッチング終点検出を行えないという問題を有していた。

【0009】 本発明は斯かる実情に鑑み、プラズマの変動があった場合、或は上電極、下電極の間隔が変更された場合でも、常に最適な条件でエッチング終点検出を行える様にしようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は、反応ガスを供給し、対峙する2つの電極間に高周波電力を印加してプラズマを発生させ、前記電極のいずれかの電極に保持させたウェーハのエッチングを行うプラズマエッチング装置のエッチング終点検出装置に於いて、いずれか一方の電極を貫通させてガイドチューブを設け、該ガイドチューブの中途部より前記反応ガスを供給する様にすると共に前記ガイドチューブ内に石英ガラスロッドを気密に挿入し、該石英ガラスロッドの露出端に光ファイバを接続したものであり、更にいずれか一方の電極を貫通させて石英ガラス管を気密に設け、該石英ガラス管の露出端に光ファイバを接続すると共に該石英ガラス管の中空部より反応ガスを供給する様にしたものである。

【0011】

【作用】 プラズマの状態は、石英ガラスロッド或は石英ガラス管を透過したプラズマ光を光ファイバで更に所要の判断部迄導き、エッチング終点検出を行う。又、エッチング処理に必要な反応ガスは、ガイドチューブ或は石英ガラス管の中空部より供給する。

【0012】

【実施例】 以下、図面を参照しつつ本発明の一実施例を説明する。

【0013】 尚、図1中、図2中で示したものと同一のものには同符号を付してある。上電極2の中心を上下方向に貫通するガイドチューブ12を気密に設ける。該ガイドチューブ12は、金属製で内面を鏡面仕上げし、その上端にはフランジ14を固着している。又、該ガイド

(3)

特開平4-333230

3

チューブ12の真空容器1より突出した部分に水平方向に延びる枝管13を設け、該枝管13は図示しない反応ガス供給源に接続する。

【0014】前記フランジ14の上面に、ナット座15を固着する。該ナット座15は上面内縁に揺鉢状の凹部16が形成され、該凹部16にはリング17が1部が突出する状態で嵌設される様になっている。前記ナット座15には中心に通孔が穿設された楕型ナット18を螺着する。

【0015】石英ガラスロッド19を前記楕型ナット18、リング17に貫通させ、前記ガイドチューブ12に挿入し、該石英ガラスロッド19の下端面を前記真空容器1内部に臨ませる。該石英ガラスロッド19は前記楕型ナット18を締付けることで、前記リング17が押潰されて気密に保持される。

【0016】又、前記楕型ナット18の上面には光ファイバ用コネクタ22が固着され、該光ファイバ用コネクタ22を介して終点検出判断部20に接続された光ファイバ21を前記石英ガラスロッド19の上端に接続する。

【0017】以下、作用を説明する。プラズマによる発光は前記石英ガラスロッド19を透過し、更に前記光ファイバ21を経て前記終点検出判断部20に導かれる。尚、前記ガイドチューブ12の内面は鏡面仕上げであるのでロスが少なく効果的に前記石英ガラスロッド19より導出される。

【0018】前記終点検出判断部20では光ファイバ21を経て到達したプラズマ光を光電変換する等、所要の信号処理をしてプラズマの発光を監視し、更に発光状態の変化によって、エッチングの終点を判断する。

【0019】上記実施例では、プラズマ光の監視を高周波電力の印加方向と同方向に見ている。従って、常にウェーハの特定部分の発光の監視となり、検出結果に誤差が少なく、磁場の影響を受けない。而も、監視位置が電極の中心部である為、最もプラズマの安定している場所となっている。

4

【0020】更に、高周波電力、プラズマ発生により電磁シールド11の内部には強力な磁場が発生しているが、前記した様に検出信号は磁場の影響のない電磁シールド11外の場所迄、光信号で伝達しているため、ノイズの影響を受けない。

【0021】尚、上記実施例ではプラズマ光の導出を石英ガラスロッドで行ったが、石英のガラス管であってもよい。この場合、反応ガスは石英のガラス管の中空部より供給する。又、電極は左右対向型であっても実施可能であることは勿論である。

【0022】

【発明の効果】以上述べた如く本発明によれば、下記の優れた効果を発揮する。

【0023】① 磁場変化によるプラズマの変動の影響を受けないので、常に安定したエッチング終点検出を行うことができる。

【0024】② プラズマ光の導出を石英ガラス製の棒で行っているため、検出光の損失が少なく、プラズマ光の変化を正確に検出することができる。

【0025】③ 反応ガスの導入は、従来通り電極中心から供給することができ、エッチングの均一性を損なうことがない。

【0026】④ 電極間隔が変化しても、検出位置を調整すること無く、常に最適な条件でエッチング終点検出を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

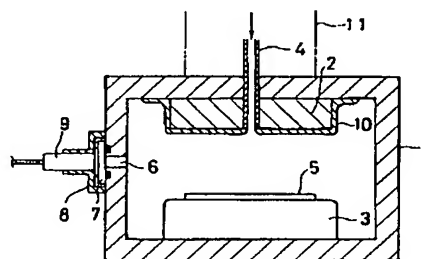
【図1】本発明の一実施例を示す説明図である。

【図2】従来例を示す説明図である。

【符号の説明】

- |    |          |
|----|----------|
| 2  | 上電極      |
| 3  | 下電極      |
| 5  | ウェーハ     |
| 12 | ガイドチューブ  |
| 19 | 石英ガラスロッド |
| 21 | 光ファイバ    |

【図2】



(4)

特開平4-333230

(4)

特開平4-333230

【図1】

